BULLETIN DU MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE
2e Série — Tome 34 — No 4, 1962 pp. 280-292.

SUR L'ÉLEVAGE ET LA CROISSANCE DE L'ARAIGNÉE ZILLA × NOTATA Cl.[1] (*Araignées* Argiopidae).

Par Louis LE GUELTE.

Nombreux sont les auteurs qui ont choisi les Aranéides comme sujet de travail scientifique. Désireux d'aborder plus tard quelques points de la biologie de ces Arthropodes, nous avons voulu ici résoudre un certain nombre de difficultés d'élevage et vérifier en les précisant quelques-uns des résultats apportés par nos prédécesseurs. C'est ainsi qu'après avoir étudié la croissance des pattes de l'araignée, nous avons comparé nos résultats avec ceux de Peters (1933-1951) et de Juberthie (1954). Nous n'avons pas étudié comme Witt (1956) et Mme Dresco-Derouet (1960) la croissance absolue des articles en fonction des mues car les intermues ont une durée variable selon les individus. Nous avons préféré établir des courbes de croissance relative d'articles par rapport à un autre article et pour la longueur totale de la patte nous rapportons la longueur lors d'une exuviation à l'exuviation précédente.

Matériel vivant.

Ce qui nous a guidé dans notre choix de cette araignée est la facilité avec laquelle on peut en trouver dans les jardins, dans les coins des grilles et des fenêtres. Sa toile assez grande est reconnaissable à une portion sans spires, avec un seul rayon dans le plan de la toile conduisant à une retraite cônique ouverte aux 2 extrémités. L'araignée se tient le jour dans cette retraite, le plus souvent la première paire de pattes sur le fil avertisseur, prête à descendre sur sa toile. La nuit, l'araignée se trouve au centre de sa toile. L'araignée elle-même est caractérisée par un abdomen portant une large tache grise à bords festonnés.

Matériel d'élevage.

Nous avons recueilli des cocons de *Zilla* × *notata* au cours du mois d'octobre 1960. Ces cocons contenaient des œufs pondus à la fin du mois de septembre. Ces cocons sont placés dans des tubes de chasse fermés

1. Les recherches faisant l'objet de cette note ont été effectuées au Laboratoire de Zoobiologie, Faculté des Sciences, Rennes.

avec un tampon de coton et placés dans une enceinte à 17° C environ. Nous avons obtenu des sorties de cocon à partir du 24 janvier 1961. Dans la nature, les sorties de cocon comme l'indique JUBERTHIE, ont lieu en avril. Nous avons d'ailleurs récolté de nouveaux cocons au début d'avril. Ces cocons ont livré les jeunes avant la fin du même mois.

Au début d'octobre 1961, nous avons recueilli des femelles adultes supposées fécondées. Un certain nombre d'entre elles ont pondu dans la première quinzaine d'octobre, et les cocons ont été mis à une température d'environ 20°. Nous avons obtenu des sorties de ces cocons dès le 5 novembre, soit moins d'un mois après la ponte. Ces résultats semblent indiquer l'influence de la température dans l'accélération des éclosions.

La première exuviation des araignées écloses en janvier se fait quinze à vingt jours après la sortie du cocon, puis, après 20 à 35 jours, la deuxième, et 30 jours environ après, la troisième exuviation. Les exuviations se sont faites avec des écarts de plus en plus grands selon les individus et, pendant l'année 1961, nous n'avons pas observé de différence entre les araignées nées en janvier et celles nées en avril. La durée inférieure des stades compensant le retard pris par les dernières araignées. Les araignées sont adultes au début de septembre.

Nous vérifierons ces observations avec les araignées sorties du cocon en novembre, car, en 1961, un changement dans les conditions de nutrition a pu jouer un role dans ce résultat. Nous avons, en effet, nourri plus abondamment nos araignées à partir de mars. En janvier et février, nous avons donné une Drosophile deux fois par semaine à chaque araignée. Ensuite, nous leur en avons fourni tous les jours et de façon à ce qu'il en restât toujours sur la toile à la fin du nourrissement.

Pour étudier les toiles ,les araignées sont disposées sur des cadres analogues à ceux de TILQUIN et WITT. Les jeunes sont placés sur des potences de 25 × 15 × 0,3 cm, les stades 4, 5, et 6 sur des cadres quadrangulaires de 30 × 34 × 2 cm, un des angles supérieurs internes du cadre étant creusé d'un trou d'environ 1 cm de profondeur.

De cette façon, le cadre a des dimensions largement supérieures à la plus grande des toiles.

Le rythme d'éclairement était réglé par le rythme extérieur, le local d'élevage étant éclairé par une lucarne. La température était d'environ 17° avec une baisse de quelques degrés pendant la nuit.

Pour fournir aux araignées l'eau dont elles ont besoin, nous avons arrosé les toiles et les cages contenant les cadres deux fois par semaine au moyen d'un pulvérisateur. Nous avons obtenu des toiles régulièrement entre chaque exuviation de janvier à octobre.

L'activité des araignées se ralentit en hiver et le nombre de toiles diminue. Même après la ponte, les ♀ tissent encore des toiles, mais les toiles ont un nombre de rayons moindres, et vers le mois de janvier, les adultes tissent des toiles en désordre. Peu après, ils meurent. A ce moment il ne reste plus que des ♀, les ♂ étant morts après l'accouplement en septembre-octobre.

En 1962, nous avons toujours, au début d'avril, des araignées ♀ adultes de l'an passé. D'autre part, deux araignées des cocons éclos en novembre

1961 sont parvenues à l'état adulte ; ce sont des ♀ qui construisent des toiles de grandes dimensions.

D'autres cocons recueillis en octobre 1961 ne sont pas encore ouverts et contiennent les premières nymphes. Ceci nous prouve encore l'influence très grande que peuvent avoir les conditions d'élevage sur le cycle de nos araignées.

Étude de la croissance de l'araignée.

Nous avons relevé les exuvies après chaque mue et les avons montées dans du baume du Canada après séjour dans le toluène qui pénètre dans les articles des pattes et facilite l'élimination des bulles d'air. Les mesures sont faites au micromètre, au 1/100e de millimètre. Nous mesurons les pattes 1 et 4 : les premières pattes ont un rôle dans la construction de la toile et les pattes 4 servent à tirer sur le fil qui sort des filières. Nous fournissons plus loin les tableaux de mesures. Ce sont des moyennes portant sur une vingtaine d'araignées des deux sexes. Pour les stades les plus âgés, l'écart de part et d'autre de la moyenne est de plus en plus grand, allant jusqu'à 20 % de la valeur de l'article ; aussi nous avons une suite presque continue de mesures d'un stade à l'autre, ceci pour quelques araignées seulement.

Cependant, certains articles semblent moins varier, en particulier le tarse et le tibia dont les limites sont très nettes et qui peuvent être mesurés facilement. Pour les articles des pattes, nous prenons la mesure sur le bord externe de la patte.

Nous avons mesuré également les pattes sur les araignées adultes donc après la cinquième exuviation pour le mâle et après la sixième pour la femelle. Ces mesures ne sont pas celles d'une sixième et septième exuvies, mais donnent la taille adulte des araignées qui n'est pas celle des cinquième et sixième exuvies.

Mesures des pattes.

Nous avons étudié les araignées depuis la sortie du cocon jusqu'à l'âge adulte. Notre étude porte donc sur les nymphes ; les larves qui muent dans le cocon n'ont pas été mesurées.

Les tableaux 1 et 2 donnent les moyennes des mesures fournies par l'étude d'environ 20 exuvies pour chaque stade. Nous avons pu constater des différences sexuelles à partir de la quatrième exuviation, ces différences se marquant dans la forme du palpe maxillaire du mâle qui est cônique alors que celui de la femelle a une forme allongée.

Nous fournissons les mesures pour les mâles et les femelles dès la quatrième exuviation. Mais, pour la femelle, la différence entre la quatrième et la troisième exuvie est faible et montre que le changement de mode de croissance ne se fait pas brutalement. Il faut noter que certaines femelles à la 4e exuviation ont des pattes de dimensions proches de celles des mâles et inversement.

Tableau I

MESURE DES PATTES I ET IV EN 1/100e DE mm

Mâle

PATTE I

Articles	nymphe					adulte
	1e	2e	3e	4e	5e	
Tarse	35,5	49,5	63,5	76	98	128
Basitarse	37,3	75,5	129	184	266	364
Tibia	37	67,4	113	170	256	358
Patelle	28	44	64,7	86	112	144
Fémur	59	98	148	196	274	384
Troch-hanche	22,6	32,8	48	72	88	120
TOTAL	219,1	367,2	566,2	784	1094	1498
% accroissement		167	154	143	139	136

PATTE IV

Articles	nymphe					adulte
	1e	2e	3e	4e	5e	
Tarse	28,6	36,4	45,2	54	68	80
Basitarse	28	46,2	71,2	100	136	216
Tibia	28,6	42,7	64,5	90	126	158
Patelle	20	32,3	46	64	80	92
Fémur	50,1	72,6	112	140	190	242
Troch-hanche	18,7	28	42	56	84	130
TOTAL	174	258,2	381,2	504	684	924
% accroissement		148	147	132	135	153

Tableau II

MESURES DES PATTES I ET IV EN 1/100e DE mm

Femelle

PATTE I

Articles	nymphe 1e	2e	3e	4e	5e	6e	adulte
Tarse	35,2	49,5	63,5	72	84	92	120
Basitarse	37,3	75,5	129	152	202	244	340
Tibia	37	67,4	113	140	184	220	302
Patelle	28	44	64,7	76	100	112	148
Fémur	59	98	148	164	213	272	358
Troch-hanche	22,6	32,8	48	56	75	84	120
TOTAL	219,1	367,2	566,2	660	858	1024	1398
% accroissement ..		167	154	120	130	119	136

PATTE IV

Articles	nymphe 1e	2e	3e	4e	5e	6e	adulte
Tarse	28,6	36,4	45,2	48	56	64	84
Basitarse	28	46,2	71,2	80	104	140	195
Tibia	28,6	42,7	64,5	72	88	124	164
Patelle	20	32,3	46	56	74	82	108
Fémur	50,1	72,6	112	124	164	200	248
Troch-hanche	18,7	28	42	52	64	80	124
TOTAL	174	258,2	381,2	432	550	700	923
% accroissement ..		148	147	113	127	135	131

Les tableaux mettent en évidence une diminution de croissance des femelles par rapport aux mâles, cette diminution étant compensée par une croissance plus longue.

Cependant, à l'état adulte, les pattes I du mâle sont sensiblement plus longues que celles de la femelle, en particulier le basitarse, le tibia et le fémur (cf. tableau I). La patte IV par contre, est équivalente. Doit-on voir, dans cette importance de la patte I, une corrélation avec son rôle dans l'approche de la femelle au moment de l'accouplement ? On pourrait le penser quand on a vu le mâle faisant vibrer avec les pattes I le fil le reliant avec la femelle.

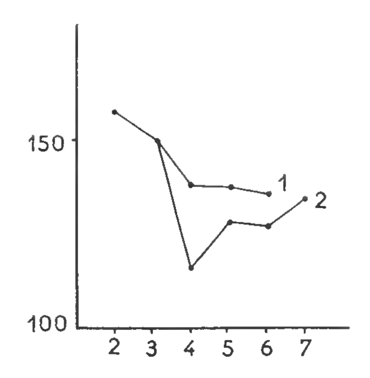


Fig. 1. — Variations du taux d'accroissement des pattes.
En abscisses : mues.
En ordonnées : pourcentages.

1 mâle
2 femelle
7 adulte (femelle)

Les mesures de notre première nymphe coïncident avec celles fournies par Peters (1951) (175 centièmes de mm, et 174 d'après nos mesures). Pour la deuxième nymphe, les deux mesures concordent également, mais ensuite nous retrouvons notre troisième nymphe équivalente à la quatrième nymphe citée par Peters. Notre chiffre pour la quatrième nymphe approche celle de la cinquième de Peters. Il n'est pas étonnant de trouver dans nos mesures un stade adulte plus grand que chez les araignées observées par Peters (1933). Ainsi, nous aurions supprimé une mue et permis aux araignées d'atteindre une taille supérieure en un temps équivalent à celui qu'elles mettent pour parvenir à l'âge adulte dans la nature. Ces différences peuvent s'expliquer par des variations dans les conditions d'élevage, nos araignées étant soumises à un nourrissement intensif en vue de compenser les dépenses énergétiques entrainées par un tissage plus important que celui qu'on observe dans la nature.

Nous détruisons, en effet, les toiles tous les jours sans laisser aux araignées la possibilité de récupérer la soie.

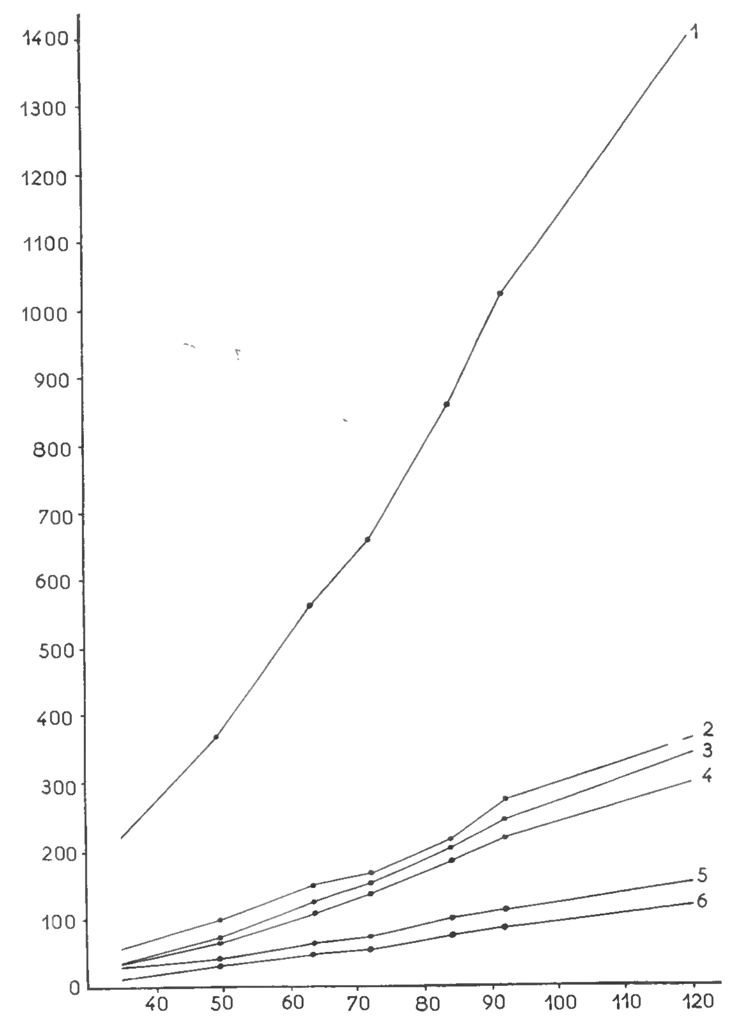


Fig. 2. — Croissanee de la première paire de pattes par rapport au tarse. Femelle. Mesures en 1/100e mm.

1 : Patte entière
2 : Fémur
3 : Basitarse
4 : Tibia
5 : Patelle
6 : Trochanter-hanche.

A l'aide de ces mesures, nous avons calculé les pourcentages de croissance globale et mis en évidence des différences sexuelles. En comparant les pourcentages des pattes I et IV, nous pouvons voir que des différences

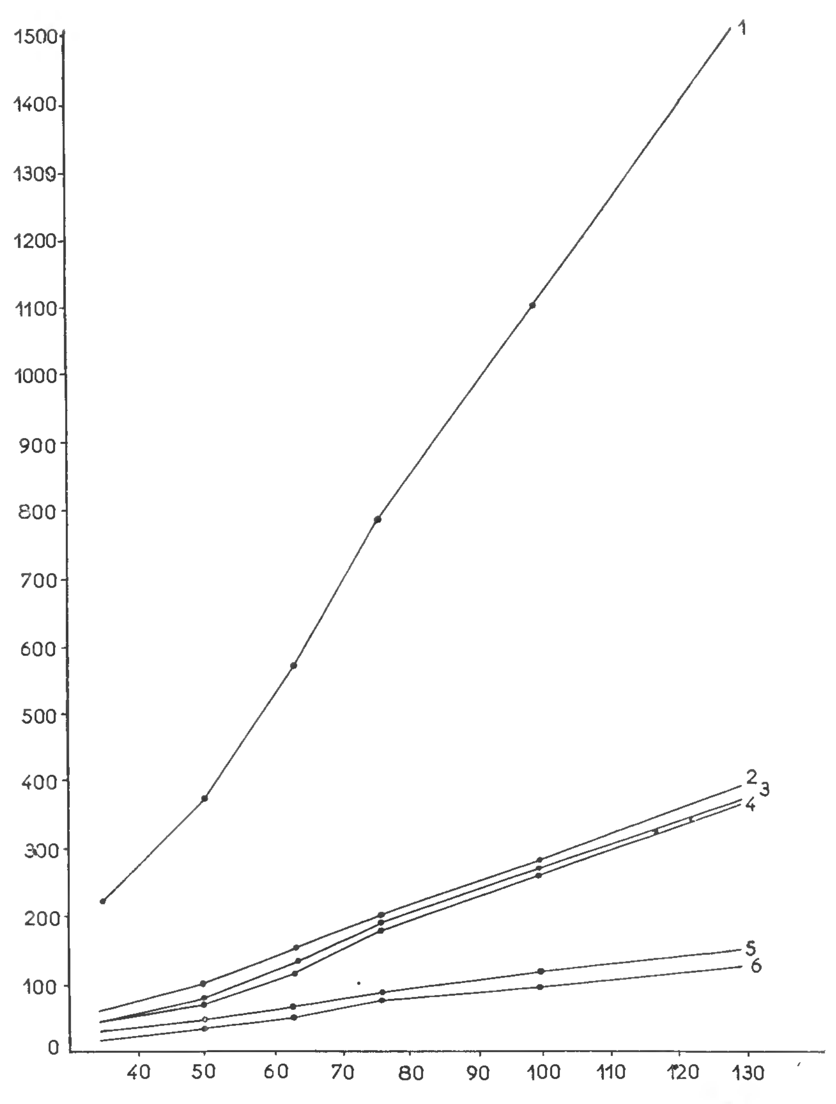


Fig. 3. — Croissance de la première paire de pattes par rapport au tarse. Mâle. Mesures en 1/100e mm.

1 : Patte entière
2 : Fémur
3 : Basitarse
4 : Tibia
5 : Patelle
6 : Trochanter-hanche.

sensibles existent et qu'il y a donc, entre les pattes des allométries de croissance. Pour comparer les pourcentages de croissance avec ceux fournis par d'autres auteurs, et comme nous n'avons pas trouvé de référence de la patte pour laquelle sont fournis les chiffres, nous avons pris la moyenne de nos pourcentages.

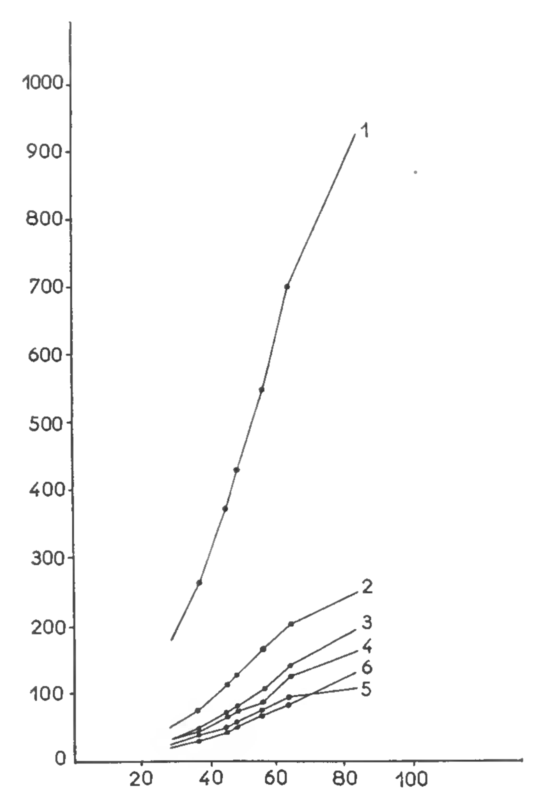


Fig. 4. — Croissance de la quatrième paire de pattes par rapport au tarse. Femelle. Mesures en 1/100e mm.

1 : Patte entière
2 : Fémur
3 : Basitarse
4 : Tibia
5 : Patelle
6 : Trochanter-hanche.

En abscisses : longueur du tarse
En ordonnées : longueur des articles.

Les courbes (fig. 1) donnant les variations du taux d'accroissement montrent que la croissance est surtout forte à la sortie du cocon et qu'elle diminue de plus en plus, pour aboutir chez le mâle à un palier à 137 %.

Pour la femelle, il y a une augmentation de la vitesse de croissance, puis également un palier, qui est cependant moins net que chez le mâle.

L'araignée fait plus que doubler de taille entre deux exuviations pour les quatre premières, puis il y a un ralentissement.

Si nous comparons ces résultats avec ceux fournis par JUBERTHIE (1954) (2) nous constatons qu'ils sont très différents. D'abord, pour JUBERTHIE, le taux moyen d'accroissement est de 130 % pour le mâle

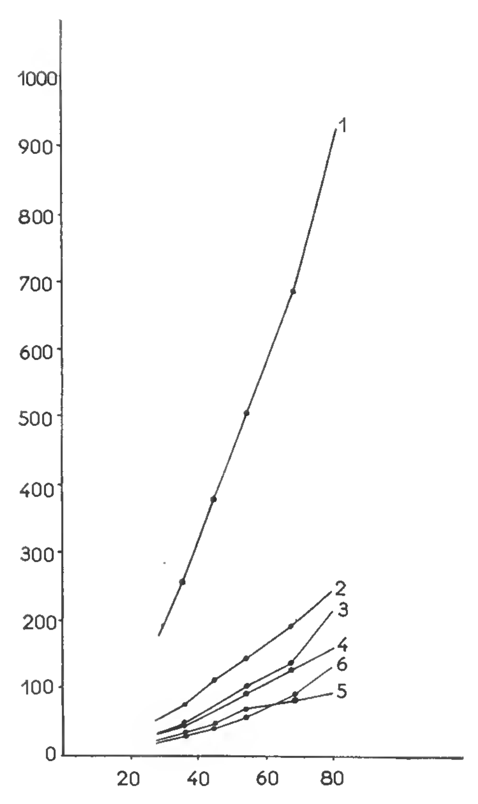


FIG. 5. — Croissance de la quatrième paire de pattes par rapport au tarse. Mâle. Mesures en 1/100e de mm.

1 : Patte entière
2 : Fémur
3 : Basitarse
4 : Tibia
5 : Patelle
6 : Trochanter-hanche.

et de 129 % pour la femelle. D'autre part, l'allure de la courbe des pourcentages de croissance est également différente. Pour JUBERTHIE, il y a d'abord augmentation des pourcentages de croissance jusqu'à la quatrième exuviation avec 135 %, puis une chute différente pour les deux sexes.

Il est malheureusement peu facile de comparer ces résultats qui sont obtenus suivant des procédés différents. JUBERTHIE recueille les exuvies

successives de 20 individus élevés en tube. Nous avons de notre côté tenté de rester proche des conditions naturelles en laissant les araignées dans un milieu dont les conditions (hygrométrie, température, éclairement) étaient semblables à celles de la nature. Il est d'ailleurs intéressant de remarquer que les pourcentages d'accroissement fournis par Juberthie ne coïncideraient pas non plus avec les mesures fournies par Peters.

Il serait préférable de représenter la croissance relative des pattes I et IV au cours des mues (fig. 6), soit, en désignant par Lp n la longueur de la patte de la nymphe au stade n et par Lp (n — 1) la longueur de la patte au stade précédent :

$$y = \frac{\text{Lp } n}{\text{Lp } n - \text{Lp } (n - 1)}$$

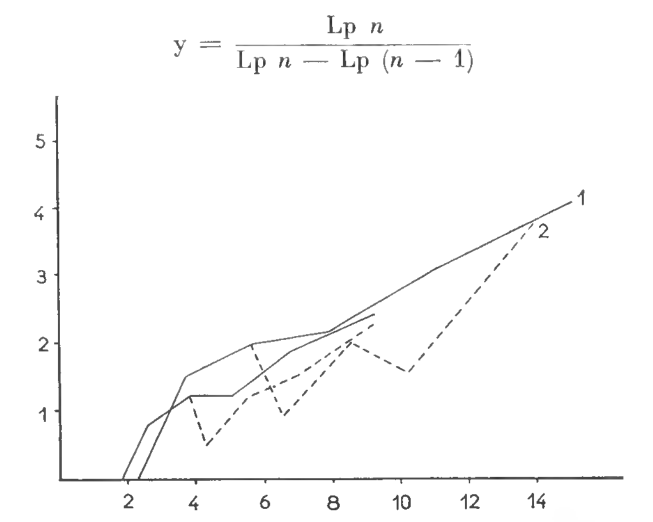


Fig. 6. — Acroissement relatif des pattes I et IV au cours des mues. Mesures en mm.
En abscisses : longueur de la patte
En ordonnées : différence de taille d'une mue à la précédente.
1 : mâle
2 : femelle.

Pour les pattes des mâles, on constate que les courbes des pattes I et IV ont les mêmes inflexions (3e nymphe) et présentent un palier. Les pentes des segments représentant la croissance de la patte IV peuvent se déduire de celles représentant la patte I. Pour la femelle, pour les 2 dernières exuviations, la relation est moins rigoureuse mais est encore acceptable.

Nous avons également représenté graphiquement la croissance de la patte en fonction de la longueur d'un des articles, le tarse, aux différentes exuviations, ceci pour ne pas introduire, dans la courbe, la durée de l'intermue, comme le font Mme Dresco-Derouet et Peters. Cette intermue étant de durée variable pour chaque araignée, elle ne peut donc pas être représentée, à notre avis, sur les coordonnées de la courbe par un intervalle constant. Nous fournissons les courbes pour les pattes I et IV des mâles et femelles. A l'opposé de la croissance de l'abdomen,

qui est continue par suite de la faible rigidité des téguments, la croissance des pattes se fait par bonds au cours des exuviations. Les courbes que nous obtenons sont celles constituées en joignant les marches de l'escalier représentant la croissance discontinue de l'araignée. On remarque (fig. 2, 3, 4, 5) que ces courbes sont sensiblement des droites dont la pente varie. Il y a trois groupes de courbes : la longueur totale, les articles longs (basitarse, tibia, fémur) et les articles courts (tarse, patelle, trochanter-hanche). On voit que la pente des courbes des articles longs est plus forte que celles des articles courts. Il y a donc une allométrie de croissance entre articles longs et articles courts. Nous pouvons remarquer également que les pentes des courbes pour les mâles et les femelles sont très peu différentes. L'affaissement de la courbe de croissance du fémur est dû en partie à des erreurs de mesure ; l'erreur par rapport à la droite n'est en effet au maximum que de 20 centièmes de millimètre soit environ 12 % sur la mesure du fémur, et également aux variations d'un individu à l'autre.

Pour les pattes IV des mâles et femelles la croissance des articles est sensiblement plus irrégulière que celle des pattes I. Pour le mâle par exemple, les dernières mesures s'écartent de la droite.

Nous pouvons aussi mettre en évidence des différences dans le mode de croissance des articles, bien qu'ici, nous ne puissions pas déterminer des articles courts et des articles longs, seul le fémur s'écartant nettement de l'ensemble.

Résumé.

Chez les araignées, la croissance de l'abdomen, dont les téguments sont mous, est continue et ne peut être mesurée sur les exuvies. Notre étude a porté sur la croissance en longueur des pattes, qui, elle, est nettement discontinue par suite de la rigidité des téguments.

Nous avons pu mettre en évidence, d'une part, les allométries de croissance entre les pattes et, d'autre part, des différences dans le mode de croissance entre les articles eourts et les articles longs.

Laboratoire de Psychophysiologie,
15, *place Carnot, Nancy, et*
Laboratoire de Zoologie (Arthropodes) du Muséum,
61, *rue de Buffon, Paris,* 5e.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Berland (L.), 1932. — Les Arachnides. Lechevalier.

Dresco Derouet (L.), 1960. — Étude biologique de quelques espèces d'Araignées lucicoles et troglophiles. Thèse Faculté Paris. *Bull. C.N.R.S.*

Juberthie (C.), 1954 **1.** — Sur les cycles biologiques des Araignées. *Bull. Soc. Hist. nat. Toulouse,* nº 89, 3-4, pp. 299-318.

— 1954 **2.** — Sur la croissance post-embryonnaire des Aranéides. Croissance linéaire du corps et dysharmonie de croissance des appendices. *Ibid.,* nº 90, 1-2, pp. 83-102.

Le Guelte (L.), 1962. — Action des vibrations sinusoidales sur le comportement de l'Araignée *Zilla* × *notata*. *Bull. Soc. Scient. de l'Ouest*, (à paraître).

— Remarques sur la construction de la toile de l'Araignée *Zilla* × *notata*. *Bull. Soc. Zool. Fr.*, (à paraître).

Vachon (M.), 1957. — Contribution à l'étude du développement post-embryonnaire des Araignées. Généralités et nomenclature des stades. *Bull. Soc. Zool. Fr.*, t. 82, n° 5/6, pp. 337-354.

— 1958. — Contribution à l'étude du développement post-embryonnaire des Araignées. 2e note. Orthognathes. *Bull. Soc. Zool. Fr.*, t. 83, n° 5/6, pp. 429-461.